

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА «МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ»

Методические указания

«Методика технологического расчета при выполнении
практических работ и курсового проекта»

по дисциплине

«Проектирование организаций автосервиса»

для студентов специальности

1-37 01 07 «Автосервис»



Брест 2019

УДК 629.113

Методические указания “Методика технологического расчета при выполнении практических работ и курсового проекта” по дисциплине “Проектирование организаций автосервиса” для студентов специальности 1 - 37 01 07 “Автосервис” знакомят студентов с порядком технологического расчета предприятия автосервиса (расчет производственной программы, объема работ, численности работающих, количества постов и поточных линий, площадей помещений предприятия), а также технико-экономической оценкой разрабатываемого проектного решения. Данные методические указания могут использоваться при выполнении технологического расчета предприятия автосервиса в дипломном проекте студентов специальности 1 - 37 01 07 «Автосервис».

Составитель: Я. А. Акулич, старший преподаватель кафедры ТЭА
С. В. Монтик, к.т.н., доцент, зав. кафедрой ТЭА

Рецензент: заместитель директора ООО «ДжиЭсДжи групп» П. С. Концевич

Введение

Основными источниками для предложенной методики технологического расчета предприятия автосервиса послужили следующие издания: Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности “Техническая эксплуатация автомобилей” учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / под редакцией М. М. Болбаса. – Минск.: Адукацыя і выхаванне, 2004; Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов / Г. М. Напольский. – М. : Транспорт, 1993. Данные издания наиболее полно представляют методику технологического проектирования автотранспортного предприятия.

При выполнении технологического расчета предприятия автосервиса следует руководствоваться также нормативными положениями, изложенными в ОНТП 01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М. : Гипроавтотранс, 1991.

Практическая работа №1

Обоснование мощности СТО. Расчет годового объема работ и его распределение по постам и участкам

Исходные данные для расчёта городской СТО включают:

- тип предприятия (городское или дорожное, универсальное или специализированное по автомобилям определённого класса или видам работ);
- число жителей, проживающих в обслуживаемом станцией городе (районе);
- число автомобилей на 1000 жителей;
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей;
- число заездов автомобилей на СТО в год;
- режим работы СТО (число рабочих смен, продолжительность смены);
- количество рабочих дней СТО в году;
- природно-климатический район эксплуатации автомобилей, обслуживаемых СТО;
- классы обслуживаемых автомобилей;

Таблица 1.1 – Исходные данные для расчета СТО

Наименование показателя	Обозначение	Единицы измерения	Значение показателя
Количество жителей населенного пункта	P	чел.	
Число автомобилей на 1000 жителей	$A_{уд}$	авт./1000чел	
Среднегодовой пробег автомобиля	L_e	км.	
Число заездов автомобиля на СТО в год	d	-	
Распределение обслуживаемых на СТО автомобилей по классам:			
- особо малого класса		%	
- малого класса		%	
- среднего класса		%	
Режим работы СТО:			
- число смен	c	-	
- продолжительность смены	$T_{см}$	ч.	
Количество рабочих дней в году на СТО	$D_{раб.д}$	-	
Климатический район	-	-	

Приведенная методика технологического расчета в основном базируется на материалах, изложенных в литературных источниках [1] и [4].

Определение числа легковых автомобилей, принадлежащих населению города (района города):

$$A_{нас} = \frac{P \cdot A_{уд}}{1000}, \quad (1.1)$$

где P – численность населения заданного населенного пункта обслуживаемого района (по исходным данным);

$A_{уд}$ – число автомобилей на 1000 жителей (по исходным данным).

Годовая производственная программа городских СТО – это расчётное количество комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей в течение года, которая определяется по формуле:

$$A_{сто} = A_{нас} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1.2)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которых пользуются услугами СТО, принимает значения $K_1 = 0,75 \dots 0,9$. Большее значение коэффициента принимается для крупных городов, меньшее – для малых городов и населённых пунктов, расположенных в сельской местности.

**Примечание: значение данного коэффициента может быть задано в исходных данных.*

K_2 – коэффициент, учитывающий увеличение парка обслуживаемых автомобилей за счёт транзита, принимает значения $K_2 = 1,1 \dots 1,2$;

K_3 – коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района, принимает значения $K_3 = 1,03 \dots 1,05$.

Расчёт годового объёма по видам работ

Годовой объём работ по ТО и ремонту автомобилей для городской СТО определяется по формуле:

$$T_{TO-TP} = \frac{A_{cmo} \cdot L_e \cdot t_{TO-TP}}{1000}, \text{ чел - ч}, \quad (1.3)$$

где A_{cmo} – количество комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей в течение года;

L_e – среднегодовой пробег автомобиля, км (по исходным данным);

t_{TO-TP} – скорректированная удельная трудоёмкость работ по ТО-ТР автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега.

При проектировании универсальной СТО, предназначенной для обслуживания автомобилей нескольких классов (марок), суммарный годовой объём работ определяется по формуле:

$$T_{TO-TP} = \sum_{i=1}^m \left(\frac{A_{cmoi} \cdot L_e \cdot t_{TO-TPi}}{1000} \right), \text{ чел - ч} \quad (1.4)$$

где A_{cmoi} , t_{TO-TPi} – данные по i -й марке автомобиля;

m – количество марок автомобилей, которые будут обслуживаться на проектируемой СТО.

Удельная трудоёмкость ТО-ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТО и природно-климатических условий по формуле:

$$t_{TO-TP} = t_{TO-TP}^H \cdot K_3 \cdot K_{Пос}, \text{ чел - ч}, \quad (1.5)$$

где t_{TO-TP}^H – нормативная трудоёмкость ТО-ТР, чел.-час на 1000 км пробега. Нормативная трудоёмкость зависит от класса (типа) автомобилей, обслуживаемых СТО, и принимается по [4], табл.6, стр.11;

Классы легковых автомобилей в зависимости от рабочего объема двигателя, определяющие нормативную трудоёмкость по нормативам [3] и [4], приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Классификация легковых автомобилей в зависимости от рабочего объема двигателя по [5]

Класс легкового автомобиля	Рабочий объем двигателя, л
Особо малый	до 1,2
Малый	от 1,2 до 1,8
Средний	от 1,8 до 3,5
Большой	свыше 3,5
Высший	рабочий объем не регламентируется

K_3 – коэффициент корректирования трудоемкости в зависимости от природных климатических условий, принимается в зависимости от климатического района расположения СТО по [4], табл.10, стр.14;

$K_{пост}$ – коэффициент корректирования трудоемкости ТО-ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО (мощности СТО), принимается по [4], табл.14, стр.16.

Для определения $K_{пост}$ необходимо укрупнено определить количество рабочих постов на СТО. Количество рабочих постов на СТО в первом приближении определяется по формуле:

$$X_{п1} = \frac{7.5 \cdot 10^{-4} \cdot A_{СТО} \cdot L_{г} \cdot t_{ТО-ТО}^H \cdot K_3}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot c}, \quad (1.6)$$

где $t_{ТО-ТР}^H$ – нормативное значение трудоемкости ТО-ТР, чел.-ч/1000 км, принимается по [4], табл.6, стр.11, при обслуживании на СТО автомобилей нескольких классов следует принять среднее значение трудоемкости по классам;

$A_{сто}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

L_2 – годовой пробег автомобиля по исходным данным;

K_3 – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО-ТР в зависимости от природно-климатических условий по [4], табл.10, стр.14;

$D_{раб.г}$ – количество дней работы СТО в году (по исходным данным);

$T_{см}$ – продолжительность смены, час (по исходным данным);

c – число смен (по исходным данным).

Годовой объём уборочно-моечных работ определяется по формуле:

$$T_{УМР} = A_{СТО} \cdot d_{УМР} \cdot t_{УМР}^H, \text{ чел - ч}, \quad (1.7)$$

где $A_{сто}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$d_{умр}$ – число заездов в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для уборочно-моечных работ, принимается один заезд на 800-1000 км пробега;

$t_{умр}^H$ – разовая трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч. (по [4], табл. 6, стр.11).

Годовой объём работ по приемке-выдаче автомобилей определяется по формуле:

$$T_{п.в.} = A_{СТО} \cdot d \cdot t_{п.в.}^H, \text{ чел - ч}, \quad (1.8)$$

где $A_{сто}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей; d – число заездов одного комплексно обслуживаемого автомобиля на ТО и ТР в год, (по исходным данным);

$t_{п.в.}^H$ – разовая трудоемкость приемки-выдачи, чел.-ч. (по [4], табл.6, стр.11).

Годовой объём работ по противокоррозионной обработке определяется по формуле:

$$T_{п.к.} = (0,2...0,33) \cdot A_{СТО} \cdot t_{п.к.}^H, \text{ чел - ч}, \quad (1.9)$$

где $A_{сто}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$(0,2...0,33)$ – заезда в год, т. к. периодичность антикоррозионных работ составляет один раз в 3...5 лет;

$t_{п.к.}^H$ – разовая трудоемкость противокоррозионных работ (по [4], табл. 6, стр.11).

**Примечание: работы по противокоррозионной обработке рекомендуется предусматривать на СТО с числом рабочих постов 15 и более, если иное не оговорено в задании на проектирование.*

Годовой объем работ по предпродажной подготовке определяется по формуле:

$$T_{п.п.} = A_{п.р.} \cdot t_{п.п.}^H, \text{ чел - ч,} \quad (1.10)$$

где $A_{п.р.}$ – число продаваемых автомобилей в год;

$t_{п.п.}^H$ – разовая трудоемкость предпродажной подготовки автомобилей (по [4], табл. 6, стр.11).

**Примечание: работы по предпродажной подготовке предусматриваются, если на СТО осуществляется продажа автомобилей.*

На городских СТО предусматриваются *вспомогательные работы*: обслуживание и ремонт технологического оборудования зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, изготовление и ремонт нестандартного оборудования и инструмента.

Годовой объем вспомогательных работ:

$$T_{всп.} = (T_{то-тр} + T_{умр} + T_{п.в.} + T_{п.к.} + T_{п.п.}) \cdot K_{всп.}, \text{ чел.-ч.} \quad (1.11)$$

где $T_{то-тр}$ – годовой объем работ СТО по ТО-ТР, чел.-ч.;

$T_{умр.}$ – годовой объем уборочно-моечных работ, чел.-ч.;

$T_{п.в.}$ – годовой объем работ по приемке-выдаче автомобилей, чел.-ч.;

$T_{п.к.}$ – годовой объем работ по противокоррозионной обработке, чел.-ч.;

$T_{п.п.}$ – годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел.-ч.;

$K_{всп.}$ – коэффициент объема вспомогательных работ, принимается

$K_{всп.} = 0,15 \dots 0,20$.

Результаты расчета годовых объемов работ представляется по приведенной в *таблице 1.3* форме.

Таблица 1.3 – Годовые объёмы работ СТО

Виды воздействий		Годовой объём работ, чел.-ч.
Работы ТО-ТР	$T_{ТО-ТР}$	
Уборочно-моечные работы	$T_{УМР}$	
Приемка-выдача автомобилей	$T_{п.п.}$	
Противокоррозионная обработка	$T_{п.к.}$	
Предпродажная подготовка	$T_{п.п.}$	
Вспомогательные работы	$T_{всп}$	
Всего:	-----	

Так как ТО и ремонт автомобилей на СТО производятся на базе готовых деталей и узлов, то основные работы по ТО и ТР выполняются на рабочих постах.

Выполнение таких работ, как например: электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные, шиномонтажные – предусматривается как в зоне рабочих постов, так и на участках.

Распределяем общий годовой объем работ ТО-ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов по [4], *табл. 22, 23 стр.20*.

Предварительно следует уточнить количество постов на СТО во втором приближении по формуле:

$$X_{п2} = \frac{0,77 \cdot \sum T_{ТО-ТР}}{D_{РАБ.Г.} \cdot T_{СМ} \cdot c}, \quad (1.12)$$

где $D_{раб.г}$ – количество дней работы СТОА в году (по исходным данным);
 $T_{см}$ – продолжительность смены, час (по исходным данным);
 c – число смен (по исходным данным).

Результаты распределения объемов работ представляются по приведенной в таблице 1.4 форме.

Таблица 1.4 – Распределение объема работ ТО-ТР по видам работ и месту выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО-ТР по видам		Распределение объема работ ТО-ТР по месту выполнения			
	%	чел-ч.	на постах		на участках	
			%	чел-ч	%	чел.-ч.
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-диагностические						
ТО в полном объеме						
Смазочные						
Регулировка углов управляемых колёс						
Ремонт и регулировка тормозов						
Электротехнические						
Ремонт приборов системы питания						
Аккумуляторные						
Шиномонтажные						
Ремонт узлов, систем и агрегатов						
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)						
Окрасочные и противокоррозионные работы						
Обойные						
Слесарно-механические						
Всего ТО-ТР						
Уборочно-моечные						
Приемка-выдача						
Предпродажная подготовка						
Вспомогательные работы						

Практическая работа №2 Расчет числа постов и автомобиле-мест СТО

Посты СТО по своему технологическому назначению подразделяются на *рабочие* и *вспомогательные*.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ).

Число рабочих постов рассчитывается по формуле:

$$X_{\text{ТО-ТР}} = \frac{T_{\text{Пi}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot c \cdot \eta \cdot P_{\text{ср}}}, \quad (2.1)$$

где $T_{\text{Пi}}$ – годовой объем постовых работ соответствующего вида, чел -ч.;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО, по [2] следует принимать:

вид работ	коэффициент φ
ТО, диагностирование, сварочно-жестяницкие, кузовные, окрасочные работы	1,1
текущий ремонт, регулировочные работы	1,15

$D_{\text{раб.г}}$ – количество дней работы СТОА в году (по исходным данным);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, час (по исходным данным);

c – число смен (по исходным данным);

η – коэффициент использования рабочего времени поста, по [3] следует принимать $\eta = 0,95$ – при работе в одну смену, $\eta = 0,94$ в две смены;

$P_{\text{ср}}$ – среднее число одновременно работающих на посту, по [3] следует принимать:

вид работ на постах	значение $P_{\text{ср}}$, чел
диагностирование, регулировочные работы, приемка-выдача	1
кузовные; окрасочные работы	1,15
ТО-ТР, моечно-уборочные работы	2

**Примечание: при расчете количества рабочих постов, при полученном расчетном значении количества постов значительно меньше единицы следует объединять родственные виды работ на одном посту.*

Результаты расчета количества постов представляются по приведенной в таблице 2.1 форме.

Таблица 2.1 – Расчет числа рабочих постов

Вид работ	%	Т _{пi} , чел.-ч.	φ	Р _{ср} , чел.	Число постов	
					расчетное	принятое
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-диагностические						
ТО в полном объеме						
Смазочные						
Регулировка углов управляемых колёс						
Ремонт и регулировка тормозов						
Электротехнические						
Ремонт приборов системы питания						
Аккумуляторные						
Шиномонтажные						
Ремонт узлов, систем и агрегатов						
Кузовные и арматурные						
Противокоррозионные						
Обойные						
Окрасочные (подготовка)*						
Окрасочные (окраска)*						
Всего:						

*Примечания: объем подготовительных работ при окраске составляет 60% от общего объема окрасочных работ.

*Для подготовительных и окрасочных работ следует принимать соответствующее количество рабочих дней в году и часов работы в смену, учитывая вредные условия производства работ ([4], табл. 18, 25 стр. 17, 21).

Число постов коммерческой механизированной мойки определяется по формуле:

$$X_{УМР}^M = \frac{d_{СУТ}^M \cdot \varphi}{T_{сут} \cdot N_y \cdot \eta}, \quad (2.2)$$

где $d_{СУТ}^M$ – суточное число заездов для выполнения работ УМР;

$$d_{СУТ}^M = \frac{A_{СТО} \cdot d_{УМР}}{D_{раб.г.}}, \quad (2.3)$$

где $A_{СТО}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$d_{УМР}$ – число заездов одного автомобиля на СТО в год для УМР;

$D_{раб.г.}$ – количество дней работы СТО в году (по исходным данным);

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки, по [3] следует принимать:

количество рабочих постов СТОА	коэффициент φ
до 10	1,3 ... 1,5
от 11 до 30	1,2 ... 1,3

$T_{сут}$ – суточная продолжительность работы зоны уборочно-моечных работ, ч, определяем: $T_{сут} = T_{см} \cdot c$;

N_y – производительность моечной установки, авт./ч., принимаем по [4], табл. 41, стр.26;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, по [3] для постов УМР следует принимать $\eta = 0,92$ – при работе в одну смену; $\eta = 0,9$ – в две смены.

Количество постов УМР перед выполнением ТО-ТР, вспомогательных постов, постов приемки-выдачи рассчитывается по формуле (2.1) для определения числа рабочих постов.

При расчете количества постов УМР перед выполнением работ ТО-ТР предварительно определяем объём УМР перед ТО-ТР по формуле:

$$T_{УМР}^{ТО-ТР} = A_{СТО} \cdot d \cdot t_{УМР}^H, \text{ чел - ч}, \quad (2.4)$$

где $A_{СТО}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

d – число заездов автомобиля на СТО в год (по исходным данным);

$t_{УМР}^H$ – разовая трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч. (по [4], табл. 6, стр.11).

Далее, количество постов УМР перед выполнением работ ТО-ТР определяют по формуле 2.1. При этом следует учесть, что коэффициент неравномерности загрузки постов φ для работ УМР по [3] следует принимать $\varphi = 1,05$.

**Примечания: в составе СТО допускается не предусматривать посты сушки (обдува) после мойки, если используются комбинированные установки для мойки и сушки автомобилей.*

**Посты УМР следует относить к рабочим постам.*

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащённые или не оснащенные оборудованием, на которых выполняется технологические вспомогательные операции (пример, посты приемки-выдачи автомобилей).

Число постов приемки-выдачи рассчитываются по формуле (2.1).

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки на посты ТО-ТР. При необходимости посты ожидания могут использоваться для выполнения некоторых видов работ ТО-ТР.

Количество постов ожидания по [3] принимается из расчета 0,3...0,5 автомобиле-мест на 1 рабочий пост.

Число *автомобиле – мест хранения* автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, по [3] принимается 2...5 на один рабочий пост для городских СТО и 1,5 для дорожных СТО.

Число *автомобиле-мест хранения* на открытой стоянке магазина по продаже автомобилей (если магазин предусмотрен заданием на проектирование) определяется по формуле:

$$X_{ХР.МАГ.} = \frac{A_{ПР.} \cdot D_{ЗАП.}}{D_{РАБ.Г.МАГ.}}, \quad (2.5)$$

где $A_{ПР.}$ – число продаваемых автомобилей в год (по исходным данным);

$D_{зап.}$ – число дней запаса, по [3] принимается $D_{зап.} = 10...20$ дн.;

$D_{РАБ.Г.МАГ.}$ – число рабочих дней магазина в году соответствует числу дней работы СТО: $D_{РАБ.Г.МАГ.} = D_{раб.г.}$

**Примечание: число автомобиле-мест хранения на открытой стоянке магазина по продаже автомобилей рассчитывается в случае, если продажа автомобилей и магазин предусмотрены заданием на проектирование.*

Число автомобиле-мест открытой стоянки для клиентов и персонала СТО принимается из расчета *два места стоянки на один рабочий пост*.

**Примечание: открытая стоянки для клиентов и персонала СТО располагается вне территории участка СТО.*

Результаты расчета общего количества постов СТО представляются по приведенной в *таблице 2.2* форме.

Таблица 2.2 – Сводная таблица постов и автомобиле-мест

Посты (автомобиле-места) по видам работ	Количество постов
Рабочие посты	
Контрольно-диагностические работы	
ТО в полном объеме	
Смазочные работы	
Регулировка углов управляемых колес	
Ремонт и регулировка тормозов	
Электротехнические работы	
Работы по системе питания	
Аккумуляторные работы	
Шиномонтажные работы	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	
Кузовные и арматурные работы	
Обойные работы	
Окрасочные работы (подготовка)	
Окрасочные работы (окраска)	
Уборочно-моечные работы коммерческой мойки	
Уборочно-моечные работы мойки перед ТО-ТР	
Противокоррозионная обработка	
Всего:	
Вспомогательные посты	
Приемка-выдача автомобилей	
Всего:	
Автомобиле-места ожидания и хранения	
Ожидания в зонах ТО-ТР	
Хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче	
На открытой стоянке магазина	
На стоянке автомобилей клиентов и персонала (вне территории СТО)	
Всего:	

**Примечание: в случае объединения родственных работ на одном посту в таблице указываются все объединенные работы на посту, а количество постов указывается целым числом.*

Практическая работа №3 Расчёт численности персонала СТО

Производственные рабочие – рабочие, непосредственно выполняющие работы по ТО-ТР подвижного состава. Численность производственных рабочих определяется по каждому виду технических воздействий, выполняемых в производственных зонах и на участках. Рассчитывают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих определяется по формуле:

$$P_{m.} = T_{iэ.} / \Phi_{m.}, \quad (3.1)$$

где $T_{iэ.}$ – годовой объем соответствующего вида работ зоны ТО-ТР или участка, чел.-ч.; $\Phi_{m.}$ – годовой (*номинальный*) фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч.

Штатное (списочное) число рабочих определяется по формуле:

$$P_{ш.} = T_{iэ.} / \Phi_{ш.}, \quad (3.2)$$

где $\Phi_{ш.}$ – годовой (*эффективный*) фонд времени штатного рабочего, ч.

На практике годовые фонды времени технологически необходимого рабочего (*номинальный*) $\Phi_{m.}$ и штатного рабочего (*эффективный*) $\Phi_{ш.}$ определяют по [4], табл. 24, стр. 21, принимая во внимание нормальные и вредные условия труда.

Результат расчета количества основных производственных рабочих представляется по приведенной в таблице 3.1 форме для каждого вида технических воздействий и работ.

**Примечания: при расчетном количестве рабочих значительно меньше единицы следует объединять родственные виды работ, для выполнения их одним рабочим, при этом принятое количество рабочих должно составлять целое число.*

**Для работ по подготовке к окраске и окрасочных работ следует принимать соответствующие фонды времени технологически необходимого и штатного числа рабочих, учитывая вредные условия производства работ ([4], табл.24 стр.21).*

Численность *вспомогательных рабочих* принимается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих:

$$P_{всп} = \frac{P_{ш.} \cdot n_{ч}}{100}, \text{ чел.}, \quad (3.3)$$

где $P_{ш.}$ – общая численность штатных производственных рабочих, чел.;

$n_{ч.}$ – норматив численности вспомогательных рабочих в процентах к численности основных производственных рабочих, %, по [4], табл. 26, стр.21.

Таблица 3.1 – Расчет численности производственных рабочих

Вид работ	Объем работ ТО-ТР T_i , чел.-ч.		Численность производственных рабочих, чел. расчетная (принятая)								
	посты	участки	Технологически необходимая, R_t при $\Phi_t=2070$ ч.				Штатная, $R_{ш}$ при $\Phi_{ш}=1820$ ч.				
			посты		Участки		посты		участки		
			Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	Расч.	Прин.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Контрольно-диагностические		---			---	---				---	---
ТО в полном объеме		---			---	---				---	---
Смазочные		---			---	---				---	---
Регулировка углов управляемых колёс		---			---	---				---	---
Ремонт и регулировка тормозов		---			---	---				---	---
Электротехнические											
Ремонт приборов системы питания											
Аккумуляторные											
Шиномонтажные											
Ремонт узлов, систем и агрегатов											
Кузовные и арматурные											
Окрасочные (подготовка)*		---			---	---				---	---
Окрасочные (окраска)*		---			---	---				---	---
Обойные											
Слесарно-механические	---		---	---			---	---			
Уборочно-моечные		---			---	---				---	---
Противокоррозионная обработка		---			---	---				---	---
Приемка-выдача		---			---	---				---	---
Предпродажная подготовка		---			---	---				---	---
Всего:											
Всего рабочих:		---									

*вредные условия труда: $\Phi_t=1830$ ч.; $\Phi_{ш}=1610$ ч.

Распределение вспомогательных рабочих по видам работ осуществляется по данным [4], табл. 28, стр.22 и представляется по приведенной в таблице 3.2 форме.

Таблица 3.2 – Распределение вспомогательных рабочих по видам работ

Вид работ	Соотношение по видам работ, %	Число рабочих, чел.	
		расчетное	принятое
Ремонт и обслуживание технологического и компрессорного оборудования, оснастки, инструмента	50		
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15		
Транспортные работы	8		
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	12		
Уборка производственных помещений	7		
Уборка территории	8		
Всего:	100		

Количество инженерно-технических работников (ИТР) на СТО определяется по формуле:

$$P_{ИТР} = 0,03 \cdot (P_{шт} + P_{всп}), \text{ чел.}, \quad (3.4)$$

где $P_{шт}$ – общая численность штатных производственных рабочих, чел.;

$P_{всп}$ – общая численность вспомогательных рабочих, чел.

Численность персонала управления предприятием, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны принимается в зависимости от количества рабочих постов СТО по [4], табл. 29, стр.22 и представляется по приведенной в таблице 3.3 форме.

Таблица 3.3 – Численность персонала управления предприятием, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны

Наименование функций управления, персонала	Численность, чел.
Общее руководство	
Инженерно-технические работники (ИТР)	
Технико-экономическое планирование	
Бухгалтерский учёт и финансовая деятельность	
Комплектование и подготовка кадров	
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	
Материально-техническое обслуживание	
Производственно-техническая служба	
Младший обслуживающий персонал (МОП)	
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	
Всего:	

Суммарное количество работающих на СТО:

$$P_{СТО} = P_{шт} + P_{всп} + P_{ИТР} + P_{у,сл,моп,псо}, \text{ чел.},$$

где $P_{шт}$ – общая численность штатных производственных рабочих, чел.;

$P_{всп}$ – общая численность вспомогательных рабочих, чел.;

$P_{ИТР}$ – общая численность инженерно-технических работников, чел.;

$P_{у,сл,моп,псо}$ – общая численность управленческого персонала, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны, чел.

Практическая работа №4 Расчет площадей помещений СТО

Площади СТО по функциональному назначению можно условно разделить:

- на *производственно-складские*: посты (зоны) ТО-ТР, производственные участки, склады, технические помещения энергетических и санитарно-технических служб (компрессорные, трансформаторные и т. п.);
- *для хранения автомобилей*: площади открытых и закрытых стоянок;
- *административно-бытовые и вспомогательные*: площади офисов, гардеробных, клиентских и т. п.

Расчет площадей постов (зон) ЕО, ТО и ТР.

В зависимости от стадии проектирования площади постов (зон) УМР, ТО, ТР определяют:

- по *удельным площадям* (на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения и при укрупненных расчетах);
- *графическим построением* (на стадии разработки планировочного решения зон).

При расчете по удельным площадям, *площадь зоны ТО, ТР*:

$$F_{з.} = f_a \cdot X_{з.} \cdot K_{п.}, \quad (4.1)$$

где f_a – площадь автомобиля в плане (по габаритным размерам), м², максимальные габариты для заданного класса автомобилей можно определить по таблице 4.1.

**Примечание: в странах ЕС легковые автомобили классифицируются по габаритным размерам. Данная классификация не распространяется на легковые автомобили с кузовами “купе” и “кабриолет”, минивэны (автомобили повышенной вместимости с кузовом “универсал”), а так же на внедорожные и спортивные автомобили (выделяются в отдельные классы).*

Таблица 4.1 – Классификация легковых автомобилей по правилам ЕС

Обозначение класса	Название класса	габаритные размеры автомобиля, мм	
		длина	ширина
А	Особо малый	до 3600	до 1600
В	Малый	3600 - 3900	1500 - 1700
С	Малый (низший), средний	3900 - 4400	1600 - 1750
Д	Средний	4400 - 4700	1700 - 1800
Е	Большой (бизнес класс)	4600 - 4900	более 1700
Ф	Высший (представительский)	более 4900	более 1800

$X_{з.}$ – число постов в зоне;

$K_{п.}$ – коэффициент плотности расстановки постов (отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами к сумме площадей проекции автомобилей в плане), по [4], табл.47, стр.28.

Результат расчета площади постов представляется по приведенной в таблице 4.2 форме.

Таблица 4.2 – Площади постов (зон) СТО по видам работ

Виды работ на посту	Количество постов, X_i	Коэффициент плотности расстановки, K_n	Площадь постов, F_i , m^2
Контрольно-диагностические			
ТО в полном объёме			
Смазочные			
Регулировка углов управляемых колёс			
Регулировка тормозов			
Электротехнические			
Ремонт приборов системы питания			
Аккумуляторные			
Шиномонтажные			
Ремонт узлов, систем и агрегатов			
Кузовные и арматурные			
Обойные			
Окрасочные (подготовка)			
Окрасочные (окраска)			
Коммерческой мойки			
Мойки перед ТО-ТР			
Противокоррозионной обработки			
Всего рабочих постов:		---	
Приёмки-выдачи			
Всего вспомогательных постов		---	
Общая площадь постов		---	

**Примечание: в случае объединения родственных работ на одном посту в таблице указываются все объединенные работы, выполняемые на данном посту, т. о. работы на постах должны соответствовать приведенным в сводной таблице постам (таблица 2.2), значение полученной площади следует округлить до целого числа.*

При выполнении планировки постов (зон) их площади уточняются путем изображения в масштабе соответствующих постов с соблюдением нормативных расстояний между автомобилями, оборудованием и элементами здания и ширины внутренних проездов.

Расчет площадей производственных участков.

Площади участков можно определить по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_m - 1), \quad (4.2)$$

где f_1 – норма площади, приходящаяся на первого работающего, m^2 ; f_2 – норма площади, приходящаяся на каждого последующего работающего, m^2 , по [4], табл.49, стр.29;

P_m – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену, чел.

**Примечание: площади участков могут быть рассчитаны по площади, занимаемой оборудованием и коэффициенту плотности его расстановки:*

$$F_y = f_{об.} \cdot K_n,$$

где $f_{об.}$ – суммарная площадь по габаритным размерам оборудования на участке, $м^2$;

$K_{пл.}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, по [4], табл.48, стр.28.

Если в помещениях участков предусматриваются рабочие посты (например кузовные работы), то к расчетной площади необходимо добавить расчетную площадь поста.

Уточнение площадей производственных участков осуществляется при разработке планировочных решений с учетом норм расстановки оборудования.

По источнику [5] рекомендуется совмещать несколько участков в одном помещении для исключения раздробленности помещений. Следует предусматривать *отдельные* помещения для следующих видов работ:

- ремонта узлов, систем и агрегатов, слесарно-механический, электротехнический;
- кузовной и арматурный;
- шиномонтажный и вулканизационный;
- ремонта приборов системы питания бензиновых и дизельных двигателей;
- обойный;
- аккумуляторный;
- окрасочный.

Результат расчета площади участков представляется по приведенной в таблице 4.3 форме.

Таблица 4.3 – Расчет площади участков АТП (пример таблицы)

Название участка	Явочное число рабочих, $P_{т.}$, чел.	Площадь на первого работающего, f_1 , $м^2$	Площадь на каждого последующего работающего, f_1 , $м^2$	Площадь участка, F_y , $м^2$
Электротехнический				
Ремонта приборов системы питания				
Аккумуляторный				
Шиномонтажный				
Ремонта узлов, систем и агрегатов				
Кузовных и арматурных работ				
Обойный				
Слесарно-механический				
Общая площадь участков:				

**Примечание: при небольших объемах работ вспомогательные работы выполняются на соответствующих участках СТО.*

Производственная площадь, занимаемая рабочими постами и участками составляет:

$$F_{пр} = F_{пост} + F_{уч}, м^2,$$

где $F_{пост}$ – общая площадь постов, $м^2$;

$F_{уч}$ – общая площадь участков, $м^2$.

Расчет площадей складских помещений

Площадь складов рассчитываем по удельной площади на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

$$F_{\text{скл.}i} = \frac{f_{\text{уд}} \cdot A_{\text{СТО}}}{1000}, \text{ м}^2, \quad (4.3)$$

где $A_{\text{СТО}}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$f_{\text{уд}}$ – удельная площадь склада данного вида на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей по [4], табл. 52, стр.31.

Результат расчета площади складов представляется по приведенной в таблице 4.4 форме.

Таблица 4.4 – Расчет площадей складов СТО

Наименование склада	Удельная площадь, м ² / 1000авт	Площадь, F _{скл} , м ²
Запасных частей и деталей		
Двигателей, агрегатов, узлов		
Эксплуатационных материалов		
Автомобильных шин		
Лакокрасочных материалов		
Смазочных материалов		
Кислорода и ацетилена в баллонах		
Всего:	---	

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания (склад промежуточного хранения), следует принимать из расчета 1,6 м² на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

$$F_{\text{скл.пр.х.}} = f_{\text{пр.х.}} \cdot X_{\text{р.рем.}}, \text{ м}^2, \quad (4.4)$$

где $f_{\text{пр.х.}}$ – удельная площадь для кладовой на один рабочий пост, по [3] принимается $f_{\text{пр.х.}}=1,6 \text{ м}^2$;

$X_{\text{р.рем.}}$ – общее количество рабочих постов по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

Площадь кладовой для хранения мелких запасных частей и автомобильных принадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей на СТО, по [3] принимаем в размере 10% от площади склада запасных частей, м².

$$F_{\text{СКЛ.ПРОД.}} = 0,1 \cdot F_{\text{СКЛ.З/Ч.}}, \text{ м}^2, \quad (4.5)$$

где $F_{\text{СКЛ.ПРОД.}}$ – площадь склада запасных частей, м².

Площади хранения, ожидания, стоянки автомобилей определяем по формуле:

$$F_{\text{ХР, ОЖ, СТ}} = f_a \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\text{П}} \text{ м}^2, \quad (4.6)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м². Определяется в зависимости от класса автомобилей, обслуживаемых на СТО (таблица 4.1);

$A_{\text{СТ}}$ – число автомобиле-мест хранения, ожидания, стоянки;

$K_{\text{П}}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей в местах хранения, ожидания, стоянки. Величина $K_{\text{П}}$ зависит от способа расстановки в местах ожидания, хранения и стоянки и по [3] принимается $K_{\text{П}} = 2,5– 3,0$.

Результат расчета площадей хранения, ожидания и стоянки представляется по приведенной в *таблице 4.5* форме.

Таблица 4.5 – Расчет площадей ожидания, хранения и стоянки

Назначение площади ожидания, хранения и стоянки	Число автомобиле-мест, $A_{СТ}$	Площадь ожидания, хранения и стоянки, $F_{ХР, ОЖ, СТ}$
Ожидания в зонах ТО-ТР		
Хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче		
Открытая стоянка для персонала и клиентов (вне территории СТО)		

Расчет площадей административно-бытовых, технических и других помещений.

Площади помещений для инженерно-технических работников, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны рассчитываются согласно удельной норме на 1 работника.

$$F_{адм.} = f_{уд.сл.} \cdot P_{сл.}, \text{ м}^2, \quad (4.7)$$

где $f_{уд.сл.}$ – удельная норма площади, приходящаяся на одного работника (ИТР, служащего, МОП, ПСО), следует принимать $f_{уд.сл.} = 6 \dots 8 \text{ м}^2$;

$P_{сл.}$ – количество соответствующих работников.

Площадь кабинетов руководителей предприятий (подразделений) должна составлять не более 15 % общей площади рабочих помещений (ТКП 45-3.02-209-2010). Принимаем площадь кабинета директора равной 20 м^2 .

Результат расчета площадей административных помещений представляется по приведенной в *таблице 4.6* форме

Таблица 4.6 – Площадь административных помещений

Наименование отдела	Удельная площадь, $f_{уд.}$, $\text{м}^2/\text{чел.}$	Количество работников, P , чел.	Площадь помещений, F , м^2
Общее руководство			
Инженерно-технические работники			
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность			
Материально-техническая служба			
Производственно-техническая служба			
Младший обслуживающий персонал			
Пожарно-сторожевая охрана			
Всего:	---		

Площадь *бытовых помещений* определяется по формуле:

$$F_{БЫТ.} = f_{уд.быт.} \cdot P_{СТО}, \text{ м}^2, \quad (4.8)$$

где $f_{уд.быт.}$ – удельная площадь бытовых помещений, приходящаяся на одного работающего на СТО. Следует принимать по [3] $f_{уд.быт.} = 2...4 \text{ м}^2$;

$P_{СТО}$ – общее число работающих на СТО (штатные производственные и вспомогательные рабочие, персонал управления (ИТР), служащие, МОП, ПСО).

Площади *технических помещений* (компрессорная, трансформаторная, насосная станции и т. д.) рассчитываются по формуле:

$$F_{ТЕХ} = n \cdot F_{ПР.}, \text{ м}^2, \quad (4.9)$$

где n – норма площади технических помещений, по [3] принимается 5-10% от производственной площади;

$F_{ПР.}$ – производственная площадь СТО (площадь занимаемая *постами и участками*).

Площадь *помещения для клиентов* определяется по формуле:

$$F_{КЛ} = f_{КЛ} \cdot X_P, \text{ м}^2, \quad (4.10)$$

где X_P – общее количество рабочих постов;

$f_{КЛ.}$ – норма площади помещений для клиентов. Принимается по [3] в зависимости от мощности СТО:

мощность (количество постов) СТО	значение $f_{КЛ.}, \text{ м}^2$
до 15	8 - 9
от 16 до 25	7 - 8
более 25	6 - 7

Площадь *помещения для продажи мелких запасных частей и автомобильных принадлежностей* (площадь магазина) определяется по формуле:

$$F_{маг} = \frac{A_{СТО}}{1000} \cdot f_{уд.маг.}, \text{ м}^2, \quad (4.11)$$

где $A_{СТО}$ – число комплексно обслуживаемых на СТО автомобилей;

$f_{уд.маг.}$ – удельная площадь на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, по [3] принимается $f_{уд.маг.} = 6...8 \text{ м}^2$.

Площадь *контрольно-пропускного пункта*, располагаемого при въезде на территорию СТО, рассчитывается по формуле:

$$F_{КПП} = f_{КПП} \cdot X_{ПСО}, \text{ м}^2, \quad (4.12)$$

где $f_{КПП}$ – удельная площадь на одного работника КПП, м^2 , по [3] следует принимать $f_{КПП} = 4 \text{ м}^2$;

$P_{ПСО}$ – количество персонала пожарно-сторожевой охраны.

**Примечание: площадь КПП должна составлять не менее 9м².*

Расчет общей площади СТО, площадей производственного корпуса и застройки

Общая площадь помещений СТО и мест ожидания укрупнено определяется по формуле:

$$F_{СТО} = F_{ПР} + F_{СКЛ.ОБЩ.} + F_{ОЖ} + F_{АДМ} + F_{БЫТ} + F_{ТЕХ} + F_{КЛ} + F_{МАГ} + F_{КПП}, \text{ м}^2,$$

где $F_{пр.}$ – производственная площадь, м^2 ;

$F_{скл.общ.}$ – суммарная площадь складов и кладовых, м^2 ;

$F_{СКЛобщ} = F_{СКЛ} + F_{СКЛ.ПР.Х.} + F_{СКЛ.ПРОД.}, \text{ м}^2,$

$F_{СКЛ.}$ – площадь складов СТО, м^2 ;

$F_{СКЛ.ПР.Х.}$ – площадь склада промежуточного хранения, м^2 ;

$F_{СКЛ.ПРОД.}$ – площадь склада продаваемых запасных частей и автопринадлежностей, м^2 ;

$F_{ОЖ.}$ – площадь автомобиле-мест ожидания в зонах ТО-ТР, м^2 ;

$F_{АДМ.}$ – площадь административных помещений, м^2 ;

$F_{БЫТ.}$ – площадь бытовых помещений, м^2 ;

$F_{ТЕХ.}$ – площадь технических помещений, м^2 ;

$F_{КЛ.}$ – площадь комнаты для клиентов, м^2 ;

$F_{МАГ.}$ – площадь магазина для продажи запчастей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики, м^2 ;

$F_{КПП}$ – площадь КПП, м^2 .

Далее отдельно рассчитывается площадь основного производственного корпуса и корпуса уборочно-моечных работ. Площади определяют суммированием площадей помещений, расположенных в каждом корпусе, принимая во внимание коэффициент, учитывающий проходы и проезды.

Укрупненно суммарная площадь производственного корпуса $F_{ПК}$ равна:

$$F_{ПК} = (1,15...1,20) \cdot (F_{ЗОН} + F_{УЧ.} + F_{СКЛ.} + F_{ВСП.}), \quad (4.13)$$

где $F_{ЗОН.}$, $F_{УЧ.}$, $F_{СКЛ.}$, $F_{ВСП.}$ – соответственно суммарные площади производственных зон, участков, складских помещений, вспомогательных помещений, размещенных в производственном корпусе, м^2 ;

$(1,15...1,20)$ – коэффициент, учитывающий площади здания для проходов и проездов.

Общая площадь застройки СТО $F_{ЗАСТР}$ определяется по формуле:

$$F_{ЗАСТР} = F_{З.ПС} + F_{З.АДМ} + F_{З.ВСП.} + F_{З.ХР}, \quad (4.14)$$

где $F_{З.ПС}$ – площадь застройки производственно-складскими зданиями, м^2 ;

$F_{З.АДМ}$ – площадь застройки административно-бытовыми зданиями, м^2 ;

$F_{З.ВСП}$ – площадь застройки вспомогательными и техническими помещениями, м^2 ;

$F_{З.ХР}$ – площадь открытых площадок для хранения ПС, м^2 .

Практическая работа №5

Технико-экономическая оценка проектного решения СТО

Приведенный ниже порядок оценки результатов технологического проектирования СТО основывается на методике, описываемой в литературном источнике [1]. Выполнение технико-экономической оценки проектных решений СТО по методике, описанной в источнике [2], имеет ряд отличий, которые следует учесть при выполнении соответствующих расчетов, если был выбран данный способ оценки.

Анализ технико-экономических показателей проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений СТО. Эффективность проекта оценивается сравнением его технико-экономических показателей с эталонными скорректированными показателями типовой СТО.

Для оценки технического уровня проектного решения СТО используются следующие удельные показатели на один рабочий пост:

- число производственных рабочих $P_{уд.}$;
- площадь производственно-складских помещений $S_{уд.п.}$;
- площадь административно-бытовых помещений $S_{уд.АБК.}$;
- площадь территории $S_{уд.т.}$.

Значения *эталонных* удельных показателей ([4], табл.69, стр.38) определены для следующих условий:

- число рабочих постов – 10;
- среднегодовой пробег автомобиля – 10000 км;
- климатический район – умеренно холодный;
- условия водо-, тепло-, энергоснабжения – от сетей города.

Для конкретных условий данные показатели корректируются по следующим формулам:

$$\begin{aligned}
 P_{уд.} &= P_{уд.}^{ЭТ.} \cdot K_{Р.Р.}; \\
 S_{уд.п.} &= S_{уд.п.}^{ЭТ.} \cdot K_{Р.п.}; \\
 S_{уд.АБК.} &= S_{уд.АБК.}^{ЭТ.} \cdot K_{Р.АБК.}; \\
 S_{уд.т.} &= S_{уд.т.}^{ЭТ.} \cdot K_{Р.т.}
 \end{aligned}
 \tag{5.1}'$$

где $P_{уд.}^{ЭТ.}$, $S_{уд.п.}^{ЭТ.}$ – соответствующие эталонные удельные показатели;

$K_{Р.п.}$ – коэффициент, учитывающий для соответствующих показателей количество рабочих X_p постов на СТО, принимается по [4], табл.70, стр.38.

*Примечания: для определения точного значения коэффициента K_p необходимо пользоваться методом линейного интерполирования.

Метод линейного интерполирования:

X_p	K_p	$y = y_1 + \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} \cdot \frac{(y_2 - y_1)}{1,0}$
x_1	y_1	
x	y	
x_2	y_2	

Пример:

X_p	K_p	$y = 1,0 + \frac{(17 - 10)}{(20 - 10)} \cdot \frac{(0,86 - 1,0)}{1,0} = 0,902$
10	1,0	
17	y	
20	0,86	

Площадь производственно-складских помещений с учетом площади санитарно-технических и энергетических помещений принимается с коэффициентом 1,18.

Результат расчета скорректированных удельных показателей представляется по приведенной в таблице 5.1 форме.

Таблица 5.1 – Расчет скорректированных удельных показателей

Наименование показателя	Эталонные удельные показатели, $P_{уд.}^{ЭТ.}, S_{уд.}^{ЭТ.}$	Коэффициент, учитывающий количество рабочих постов на СТО, $K_{P.i}$	Скорректированные удельные показатели, $P_{уд.i}, S_{уд.i}$
Численность производственных рабочих, чел.			
Площадь производственно-складских помещений, m^2			
Площадь административно-бытовых помещений, m^2			
Площадь территории, m^2			

Оценка технологической эффективности разработанного проектного решения СТО производится путем сравнения рассчитанных показателей разрабатываемой станции и скорректированных по формуле 5.1 эталонных значений.

Технико-экономические показатели для проектируемой СТО, учитывая количество рабочих постов, определяются по формулам:

$$\begin{aligned}
 P_{СТО} &= \frac{P_{Ш}}{X_P}, \text{ чел}, \\
 S_{СТО}^{П.С.} &= \frac{F_{ПР} + F_{СКЛ} + F_{ОЖ} + F_{ТЕХ}}{X_P}, m^2, \\
 S_{СТО}^{АБК} &= \frac{F_{АДМ} + F_{БЫТ} + F_{КЛ} + F_{МАГ} + F_{КПП}}{X_P}, m^2, \\
 S_{СТО}^{УЧ} &= \frac{F_{УЧ.СТО}}{X_P}, m^2,
 \end{aligned} \tag{5.2}$$

где X_P – количество рабочих постов;

$P_{Ш}$ – штатное количество производственных рабочих, чел.;

$F_{ПР}$ – производственная площадь, m^2 (площадь рабочих постов и участков);

$F_{СКЛ}$ – суммарная площадь складов и кладовых, m^2 ;

$F_{ОЖ}$ – суммарная площадь автомобиле-мест ожидания в зонах ТО-ТР, m^2 ;

$F_{ТЕХ}$ – площадь технических помещений, m^2 ;

$F_{АДМ}$ – площадь административных помещений, m^2 ;

$F_{БЫТ}$ – площадь бытовых помещений, m^2 ;

$F_{КЛ}$ – площадь комнаты для клиентов, m^2 ;

$F_{МАГ}$ – площадь магазина для продажи запчастей и автопринадлежностей, m^2 ;

$F_{КПП}$ – площадь КПП, m^2 ;

$F_{УЧ.СТО}$ – площадь участка СТО, m^2 .

Результаты расчета и сравнительная оценка показателей типового проекта и разработанной СТО представляется по приведенной в *таблице 5.2* форме.

Таблица 5.2 – Сравнительная оценка удельных технико-экономических показателей СТОА на один рабочий пост

Наименование показателя	Показатели		Расхождение показателей, “+”или “-”, %
	типового проекта СТО	разработанной СТО	
Численность производственных рабочих $P_{уд}$, чел.			
Площадь производственно-складских помещений $S_{уд.п}$, м ²			
Площадь административно-бытовых помещений $S_{уд.АБК}$, м ²			
Площадь территории $S_{уд.т}$, м ²			

Для проектируемых СТО значения полученных технико-экономических показателей, как правило, не должны превышать значений эталонных показателей типовых проектов. Если имеется превышение, то необходимо проанализировать показатели и пересмотреть принятые решения с позиций применения более прогрессивных организационных и технологических решений по персоналу СТО и использованию его площадей.

В ряде случаев, когда значения полученных технико-экономических показателей СТО превышают значения эталонных показателей типовых проектов на величины *не более 10%*, можно избежать пересмотра принятых проектных решений при соответствующем детальном обосновании по каждому конкретному случаю превышения.

Список используемых источников

1. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. для студентов специальности “Техн. эксплуатация автомобилей” учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / М. М. Болбас [и др.] / под ред. М. М. Болбаса. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528с.
2. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учеб. для вузов / Г. М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1993. - 271 с.
3. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП 01-91. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
4. Нормативные и справочные материалы для выполнения практических работ и курсового проектирования: методические указания / сост. Я. А. Акулич, С. В. Монтик. – Брест, 2014.
5. Станции технического обслуживания транспортных средств. Строительные нормы проектирования: технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.02-241-2011 (02250) – Минск: Изд-во Министерства архитектуры и строительства РБ, 2011.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Практическая работа №1. Обоснование мощности СТО. Расчет годового объема работ и его распределение по постам и участкам.....	4
Практическая работа №2. Расчет числа постов и автомобиле-мест СТО	9
Практическая работа №3. Расчёт численности персонала СТО	13
Практическая работа №4. Расчет площадей помещений СТО	16
Практическая работа №5. Техничко-экономическая оценка проектного решения СТО	23
Список используемых источников	25

Учебное издание

Составители:

*Акулич Ярослав Антонович
Монтик Сергей Владимирович*

Методические указания

«Методика технологического расчета при выполнении
практических работ и курсового проекта»

по дисциплине

«Проектирование организаций автосервиса»

для студентов специальности

1-37 01 07 «Автосервис»

Ответственный за выпуск: Акулич Я.А.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.

Корректор: Дударук С.В.

Подписано в печать 24.12.2019 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Arial». Усл. печ. л. 1,63. Уч. изд. л. 1,75. Заказ № 1675. Тираж 21 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.